



(43) 國際公開日
2004 年 9 月 10 日 (10.09.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/077653 A1

- (51) 国際特許分類⁷⁾: H02N 2/18, G08B 13/00

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/002100

(22) 国際出願日: 2004 年 2 月 24 日 (24.02.2004)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
 特願2003-48903 2003 年 2 月 26 日 (26.02.2003) JP
 特願2003-172778 2003 年 6 月 18 日 (18.06.2003) JP
 特願2003-273595 2003 年 7 月 7 日 (07.07.2003) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ユーエスシー (USC CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-8571 東京都品川区大崎一丁目6番4号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 坂井 康弘 (SAKAI, Yasuhiro) [JP/JP]; 〒141-8571 東京都品川区大崎一丁目6番4号 株式会社ユーエスシー内 Tokyo (JP).

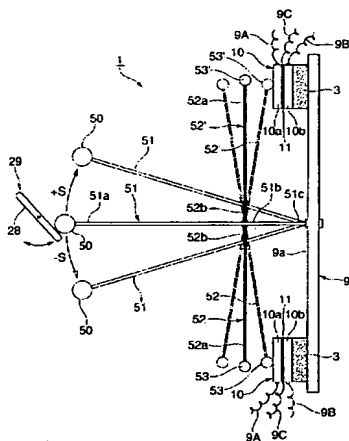
(74) 代理人: 山口 哲夫 (YAMAGUCHI, Tetsuo); 〒105-0001 東京都港区虎ノ門一丁目17番10号 丸和ビル2階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MY, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,

〔統葉有〕

(54) Title: POWERLESS TYPE SECURITY DEVICE

(54) 発明の名称: 無電源式セキュリティ装置



(57) Abstract: There is provided a powerless type security device using a piezoelectric generator as a power source arranged at a place where only a powerless type can be used or the powerless type can preferably be used. The piezoelectric generator includes means for obtaining by one strike a generation amount several tens of times greater than the current output obtained by a conventional piezoelectric generator using a steel ball and for automatically obtaining the strike repeatedly. The powerless type security device can assure a generation amount of a practical level.

(57) 要約:

無電源方式でなければならぬ場所や無電源方式が好適な場所に設置される監視装置の電源として、従来の鋼球を用いた圧電発電装置で得られる電流出力よりも数十倍以上の発電量を、一回の打撃により確実に得ることができると共に、この打撃を自動的に繰り返し得ることができる手段と併用した圧電発電装置を採用する。実用レベルの発電量を確実に確保することができる無電源式監視装置を提供する。

明細書 無電源式セキュリティ装置

技術分野

この発明は、圧電セラミックス素子を用いた圧電発電装置を利用して、建物のドアや窓の開閉作動状態、建物或は部屋への入退出状態、駐車場等への車両の入出庫状態を無電源で検知することができる無電源式セキュリティ装置に関する。

背景技術

建物の窓やドア等に取り付けられる従来のセキュリティ装置は、一般的には、窓やドア等のロック部等に後付けされる方式のものが殆どであるため、外側から容易に発見されやすく、また、ガラスやドアを壊す等して、その作動を故意に停止させることも可能である。

さらに、従来のこの種のセキュリティ装置では、作動用電源の配線を後付けする必要であり、また、一家屋全部の窓やドアにこの従来のセキュリティ装置を取り付ける場合には、設備コスト及び工事コストが非常に高くなる他、全てのセキュリティ装置に、常時、電源を供給しておかなければならないため、ランニングコストも嵩む、という問題を有していた。

またさらに、上記従来のセキュリティ装置にあつては、同種のものを数多く取り付けなければならないため、開閉箇所の特を瞬時に判断することが難しく、また、単体で機能するため、他のセキュリティシステムと複合させることが困難である等、実用上、非常に多くの解決しなければならない問題を有していた。

このような問題は、建物或は部屋への入退出監視装置や駐車場における入出庫状態を監視する装置にも共通するものである。

このような問題を解決する手段として、圧電セラミックス素子を用いた圧電発電装置を利用し、無電源で上記各状態を監視できるように構成する方法も考えられる。

圧電材料は機械的エネルギーと電氣的エネルギーとの間の変換素子用として多彩な応用面をもっている。圧電効果を示す物質は無機・有機ともに多くの材料が知られているが、現在実用レベルにある材料としてセラミックスのPZT系 (piezoelectric ceramics) 等の材料がある。

圧電セラミックス素子は、多結晶体に、直流高電圧を印加し残留分極を発生させて圧電性をもたせた素子であり、組成によりかなり自由に基本圧電定数を変化させることができるので、その用途は広い。特に、チタンジルコン酸亜鉛

(PZT)系の圧電セラミックス素子は、組成比や添加物の選択幅が広く適用範囲は多彩である。

ところで、従来の圧電セラミックス素子を用いた圧電発電装置は、アクリル材等の基本に圧電セラミックス素子板を接合し、基板の両端部を金属等の硬質材からなるホルダで固定したものである。そして、セラミックス素子板の上から鋼製の球を落下させて、圧電素子板に衝突による機械的衝撃エネルギーを印加し、基板を含めた圧電素子板にたわみ振動を励起して電気エネルギーを取り出すものである。

しかしながら、上記従来のPZT系の圧電セラミックス素子は、実用性が期待されているものの、発電量が非常に少ないため、圧電発電装置としては実用性に欠けるという問題があった。これは、この種の圧電セラミックス素子を用いた圧電発電装置にあつては、圧電セラミックス素子板の固有振動をできる限り長く継続させる必要が不可欠であると共に、いかに強力、かつ有効な衝撃力を圧電セラミックス素子に供与するか、が重要な要因となるためである。

しかしながら、従来の上記圧電発電装置にあつては、圧電セラミックス素子板の固有振動が機械的な抵抗を伴わない支持構造ではないと共に、圧電セラミックス素子への衝撃力も、例えば、特開2001-145375号公報に示すように、依然として鋼球で供与する構造のものが殆どであり、このような鋼球を用いた構造で十分な発電量を得ようとする場合は、該鋼球をできるだけ数多く圧電セラミックス素子に衝突させる他に手立てがない、というのが現状である。

この発明は、かかる現状に鑑み創案されたものであつて、その目的とするところは、無電源方式でなければならない場所や無電源方式が好適な場所に設置される監視装置を、従来の鋼球を用いた圧電発電装置で得られる電流出力よりも数十倍以上の発電量を、一回の打撃により確実に得ることができると共に、この打撃を自動的に繰り返し得ることができる手段と併用して圧電発電装置を構成することで、この種の監視装置の電源として、実用レベルの発電量を確実に確保することができる無電源式監視装置を提供しようとするものである。

発明の開示

上記目的を達成するため、請求の範囲1に記載の発明は、物のドアや窓の開閉作動状態、建物或は部屋への入退出状態、駐車場等への車両の入出庫状態を監視するセキュリティ装置の電源を、圧電セラミックス体を用いた圧電発電装置で供給するように構成してなる無電源式セキュリティ装置において、上記圧電セラミックス体に歪み変形を供与することで発電する圧電発電装置を、一对の圧電セラミックス体と、該各圧電セラミックス体を該各圧電セラミックス体

の固有振動が他の構造体に伝達しにくい柔状態で保持するクッション材と、加振により一の弾性体を介して揺動する振り子体と、上記一の弾性体の両側に固定されて該一の弾性体と直交する方向に延びる一对の他の弾性体と、該一对の他の弾性体の各先端部にそれぞれ固定されて上記一对の圧電セラミックス体を交互に殴打して該各圧電セラミックス体に衝撃を与える硬質の殴打体と、で構成し、上記振り子体の揺動時に、上記一对の殴打体のうちの一方の殴打体が上記一对の圧電セラミックス体のうちの一方の圧電セラミックス体を殴打する殴打動作と該一对の殴打体のうちの他方の殴打体が該一对の圧電セラミックス体のうちの他方の圧電セラミックス体から離れる離間動作とを交互に連続して繰り返すことで連続的な発電を可能としたことを特徴とする。

請求の範囲 2 に記載の発明は、請求の範囲 1 に記載の無電源式監視装置を技術的前提とし、前記一の弾性体を矩形板状の板バネ又はコイルバネで構成し、前記一对の他の弾性体を円柱状の棒バネ又は矩形状の板バネ若しくはコイルバネとしたことを特徴とする。

請求の範囲 3 に記載の発明は、請求の範囲 2 に記載の無電源式監視装置を技術的前提とし、前記振り子体の揺動時に、前記一对の他の弾性体が各殴打体の各圧電セラミックス体への殴打動作と離間動作とを交互に連続して繰り返す間欠機構を構成することを特徴とする。

請求の範囲 4 に記載の発明は、建物のドアや窓の開閉作動状態、建物或は部屋への入退出状態、駐車場等への車両の入出庫状態を監視するセキュリティ装置の電源を、圧電セラミックス体を用いた圧電発電装置で供給するように構成してなる無電源式セキュリティ装置において、上記圧電セラミックス体に歪み変形を供与することで発電する圧電発電装置を、少なくとも一の圧電セラミックス体と、該圧電セラミックス体を該圧電セラミックス体の固有振動が他の構造体に伝達しにくい柔状態で保持するクッション材と、バネ材で形成された基部材と、該基部材の垂直部に固定された一对の弾性体と、この一对の弾性体の両端部にそれぞれ固定されて上記圧電セラミックス体を殴打して該圧電セラミックス体に衝撃を与える硬質の殴打体と、で構成し、上記殴打体の一方に外力を付与することで、他方の殴打体が共振作用によって上下振動を連続して繰り返すように構成したことを特徴とする。

請求の範囲 5 に記載の発明は、請求の範囲 4 に記載の無電源式監視装置を技術的前提とし、前記一对の弾性体は、基部材から同じ長さを有して同基部材に固定されていると共に、該基部材の両端部に固定される殴打体も、ほぼ同じ形状・重量で形成されていることを特徴とする。

請求の範囲 6 に記載の発明は、請求の範囲 4 又は請求の範囲 5 のいずれかに記載の無電源式監視装置を技術的前提とし、前記一对の弾性体と基部材との連

結は、ねじ止め、かしめ止め、接着剤或は溶接のいずれかの手段を用いて一体化したことを特徴とする。

図面の簡単な説明

図 1 は、この発明に係る監視装置が取り付けられた引き戸の取り付け状態を示す正面説明図である。

図 2 は、同監視装置が組み込まれたクレセント錠の構成を示す構成説明図である。

図 3 は、同監視装置に組み込まれた圧電発電装置の概略的な構成を示す構成図である。

図 4 (a) は、同圧電発電装置の振り子体および一对の殴打体の変位量を示す波形図、(b) は同振り子体及び一对の殴打体の速度の波形図である。

図 5 は、同圧電発電装置による発電量を測定する回路を示す図である。

図 6 は、同測定回路により測定された圧電発電装置の発電量を示すグラフである。

図 7 は、この発明に係る監視装置に組み込まれる他の圧電発電装置の概略的な構成を示す構成図である。

図 8 は、図 5 に示す測定回路と同様の測定回路により測定された他の圧電発電装置の発電量を示すグラフである。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態を、添付図面を用いて詳細に説明する。

図 1 は、この発明の実施例 1 を示しており、該実施例 1 では、この発明を建物の窓開口 W に装着された開閉体としてのアルミサッシ製の窓 20 に本監視装置 K を取り付けた場合を示している。

本実施例 1 に係る窓 20 の基本的な形態は、建物に固定された枠としてのアルミサッシ製で略口字形窓枠 21 に、2 枚の引き戸 22、23 が勝手違いにスライド自在に嵌合されて構成されており、この引き戸 22 の内側縦枠部 24 に本監視装置 K が配設されてなるクレセント錠 25 が、他方の引き戸 23 に配設された係止体（図示せず）と係脱自在に配設され、本監視装置 K が、上記窓 20 の開閉作動に連動して作動し、この窓 20 の開閉を検知するように配設されている。

このクレセント錠 25 の基本的な構成は、図 2 に示すように、操作レバー部 26 と、この操作レバー部 26 に連設され、かつ軸を回転中心として回転自在に保持された略半円状の係止部 27 と、から構成されており、操作レバー部 26 を把持して係止部 27 を回転操作することで、該係止部 27 を他方の引戸 2

3に取り付けられた係止体に係合させる。

また、この実施例1では、上記軸の内方側には、図3に示す作動体28をクレセント錠25の係止部27の回転作動によって押圧する連動片29が配設されており、該連動片29が作動体28を押圧することで、中心部が軸支された作動体28の他端部が回転して圧電発電装置1の後記する鋼球50を図3時計方向に押圧するように構成されている。尚、この作動体28は、上記連動片29による押圧作業が終了した後は、図示しないスプリングの付勢力により元の位置まで自動的に復動するように構成されており、この復動時にも当該作動体28が鋼球50を図3反時計方向に押圧するように配設されている。

一方、上記圧電発電装置1は、図3に示すように、引き戸22の内側縦枠部24に固定されるフレーム9と、該フレーム9の上面9aの上下両側に配設された一対の圧電セラミックス体10A、10Bと、該一対の圧電セラミックス体10A、10Bを該各圧電セラミックス体10A、10Bの固有振動が他の構造体に伝達しにくい柔状態で保持するクッション材3と、加振により矩形板状の板バネ51を介して揺動する球状の錘（振り子体）50と、上記板バネ51の上下両側に固定されて該板バネ51と直交する垂直方向に延びる円柱状で一対の棒バネ52、52'と、該一対の棒バネ52、52'の各先端部52aにそれぞれ固定されて上記一対の圧電セラミックス体10A、10Bを交互に殴打して該各圧電セラミックス体10A、10Bに衝撃を与える錘を兼ねた鋼球（硬質の殴打体）53、53'と、で構成されている。

上記一対の圧電セラミックス体10A、10Bは、同一材質、同一形状、同一厚さの2枚の板状の圧電セラミックス素子10a、10bを、各圧電セラミックス素子10a、10bの分極の極性を同一方向にし、かつ、該圧電セラミックス素子10a、10b間に、りん青銅や真鍮等の導電性金属で $10\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ の厚さに形成された極薄の金属電極11を配置し、これら各圧電セラミックス素子10a、10bと極薄の厚さの金属電極11を接合して構成されている。

そして、例えば、一方の側の圧電セラミックス素子10aが伸長すれば他方の側の圧電セラミックス素子10bは収縮し、かつ出力電圧の電極は逆方向となり、両圧電セラミックス素子10a、10bは並列に接続された発電構成となる。即ち、上記たわみ振動が行われると、一方の圧電セラミックス素子10a（又は10b）で伸長と伸縮との両方の作用が行われて、分極が打ち消されるということがなく効率的に発電が行われる。発電された電気エネルギーとしての電流は、両圧電セラミックス素子10a、10b及び金属電極11に導電接続されたリード線9A、9B、9Cを用いて取り出される。

また、各クッション材3は、合成樹脂材、ゴム材、或いはこれらをスポンジ

状にした軟質の材料で構成されている。このようなクッション材 3 の中央部のみ或いは両端部を接着材を用いて各圧電セラミックス体 10A, 10B を固着してあると共に、フレーム 9 の上面 9a に接着材を用いて固着されている。これにより、各圧電セラミックス体 10A, 10B の振動は可及的に減衰しにくくなる。即ち、各圧電セラミックス体 10A, 10B が振動する場合、この各圧電セラミックス体 10A, 10B を支持する部材は各圧電セラミックス体 10A, 10B の振動を減衰させる要因になり、この減衰要因を取り除くために、クッション材 3 を用いて極力各圧電セラミックス体 10A, 10B を自由な状態におく。

この各圧電セラミックス体 10A, 10B の歪みは、圧電セラミックス自体が持つ固有振動となつて暫くの間、継続する。この固有振動を長く継続させるためには、この固有振動を各圧電セラミックス体 10A, 10B 以外の他の構成体に伝えないことが重要である。各圧電セラミックス体 10A, 10B の固有振動は、電気エネルギーとして変換されるが、その他の構造体の振動は全て機械的な抵抗となつて固有振動エネルギーを吸収してしまい、電気エネルギーとして取り出すことができない。このため、前記各圧電セラミックス体 10 と他の構造体との間で上記固有振動が伝達しないような柔らかな接触を実現するための手段として上記クッション材 3 を用いることで、各圧電セラミックス体 10A, 10B の固有振動を長く継続させることができ、発電効率が良くなる。勿論、このクッション材 3 は圧電セラミックス体 10A, 10B に加えられる衝撃を緩和する作用をも有する。尚、各圧電セラミックス体 10A, 10B の殴打面の中央部にプロテクタ板（図示せず）を固着してもよい。このプロテクタ板は、金属製或いは合成樹脂製等で形成されており、各鋼球 53, 53' の殴打から各圧電セラミックス体 10A, 10B を保護する。

矩形板状の板バネ 51 は、その下端部 51c をフレーム 9 に固定することで該フレーム 9 に対して水平方向に延設されている。この板バネ 51 の先端部 51a に球状の錘 50 が固定されている。また、板バネ 51 の下端側における中途部 51b の中央には垂直上下方向に一对の棒バネ 52, 52' の各基端部 52b をそれぞれ固定してある。これにより、垂直方向に一对の棒バネ 52, 52' は板バネ 51 と直交する垂直方向に等距離延びている。そして、一对の棒バネ 52, 52' の各先端部 52a に錘を兼ねた鋼球 53, 53' がそれぞれ固定されている。

そして、図 3 の矢印に示すように、錘 50 或いは板バネ 51 を上下に加振して錘 50 が上下方向に揺動すると、殴打体としての一对の鋼球 53, 53' のうちの一方の鋼球（一方の殴打体）53 が一对の圧電セラミックス体 10A, 10B のうちの一方（図 3 中下側）の圧電セラミックス体 10A を殴打する殴

打動作と該一对の鋼球 5 3, 5 3' のうちの他方の鋼球 (他方の殴打体) 5 3' が該一对の圧電セラミックス体 1 0 A, 1 0 B のうちの他方 (図 3 中上側) の圧電セラミックス体 1 0 B から離れる離間動作とを上下交互に連続して繰り返すように構成されている。即ち、上記錘 5 0 の揺動時に、上記一对の棒バネ 5 2, 5 2' が各鋼球 5 3, 5 3' の各圧電セラミックス体 1 0 A, 1 0 B への殴打動作と離間動作とを上下で交互に連続して繰り返す間欠機構を構成している。

このように構成されてなる連続加振型の圧電発電装置 1 では、板状に形成された一对の圧電セラミックス体 1 0 A, 1 0 B に一对の鋼球 5 3, 5 3' の殴打で歪み変形を供与することで発電する。即ち、錘 5 0 或いは板バネ 5 1 を前記作動体 2 8 によって一回加振し、該錘 5 0 を上下方向に揺動させて運動エネルギーを溜める。この溜まった運動エネルギーを上下一对の棒バネ 5 2, 5 2' のいずれか一方で交互に加振して各圧電セラミックス体 1 0 A, 1 0 B に対して各鋼球 5 3, 5 3' を交互に連続して繰り返し殴打することで発電する。

この際の上記錘 5 0 の変位量 (揺動量) と上記各鋼球 5 3, 5 3' の変位量の位相の関係を図 4 (a) に示し、上記錘 5 0 の速度 (角速度) と上記各鋼球 5 3, 5 3' の速度 (加振速度) の位相の関係を図 4 (b) に示す。図 4 (a) の波形図において、錘 5 0 の変位を実線 A で示し、一方の鋼球 5 3 の変位を一点鎖線 B で示し、他方の鋼球 5 3' の変位を二点鎖線 C で示す。また、図 4 (b) の波形図において、錘 5 0 の速度を実線 E で示し、一方の鋼球 5 3 の速度を一点鎖線 F で示し、他方の鋼球 5 3' の速度を二点鎖線 G で示す。

図 4 (a), (b) の波形図から判るように、この繰り返し加振する振動型の圧電発電装置 1 では、錘 5 0 の揺動力 (運動エネルギー) の蓄積と一对の鋼球 5 3, 5 3' の各圧電セラミックス体 1 0 A, 1 0 B への殴打による消費を分けて、錘 5 0 の動きと各鋼球 5 3, 5 3' の動きを一次遅れ (位相にして 90° 前後の遅れが最適である) にすることにより、錘 5 0 の速度がゼロ或いは小さいときに、一方の鋼球 5 3 又は他方の鋼球 5 3' の速度を最高値にすることができる。これにより、各鋼球 5 3, 5 3' の各圧電セラミックス体 1 0 A, 1 0 B への加振速度を最大にして、かつ、錘 5 0 の振動 (揺動) を連続して繰り返すことができる。

また、上記錘 5 0 の揺動時に、該錘 5 0 を固定した板バネ 5 1 の上下に固定された一对の棒バネ 5 2, 5 2' が、各鋼球 5 3, 5 3' の一对の圧電セラミックス体 1 0 A, 1 0 B への殴打動作と離間動作とを左右交互に連続して繰り返す間欠機構 (一次遅れ機構) を構成するので、この間欠機構なしで加振した場合 (即ち、板バネ 5 1 の片側のみに鋼球を固定した場合) に比べて、一回の錘 5 0 の加振により各鋼球 5 3, 5 3' の打撃を交互に連続して繰り返して行

うことができる。

尚、間欠機構なしで加振した場合には、錘 5 0 が速度を持っている時に急な衝突により速度がゼロとなるため、一撃の運動エネルギーは大きいものの、繰り返し運動にすることができない。しかしながら、本実施例では、一対の棒バネ 5 2, 5 2' により、図 4 (b) に示すように、錘 5 0 の最高速の位置よりも各鋼球 5 3, 5 3' の最高速の位置を遅らせて、錘 5 0 の速度がゼロ或いは小さい時に、一方の鋼球 5 3 又は他方の鋼球 5 3' の速度を最高値にして最大の殴打値で各圧電セラミックス体 1 0 A, 1 0 B を殴打することができる。これにより、発電効率が従来のものと比較して数十倍以上得ることができ、例えば、建物のドアや開閉作動状態、建物或は部屋への入退出状態、駐車場等への車両の入出庫状態を監視するセキュリティ装置の電源として実用レベルの発電量を確保することができる。しかも、本振動型の圧電発電装置 1 は、構造がより簡単であり、かつ、より大きな出力電流を得ることができ経済的でもあるため、実用的である。

このように、上記錘 5 0 の揺動時に、上記一対の鋼球 5 3, 5 3' のうちの一方の鋼球 5 3 が上記一対の圧電セラミックス体 1 0 A, 1 0 B のうちの一方の圧電セラミックス体 1 0 A を殴打する殴打動作と該一対の鋼球 5 3, 5 3' のうちの他方の鋼球 5 3' が該一対の圧電セラミックス体 1 0 A, 1 0 B のうちの他方の圧電セラミックス体 1 0 B から離れる離間動作とを上下で交互に連続して繰り返すように構成したので、従来の一つの鋼球を用いた圧電発電装置で得られる電流出力よりも数十倍以上の発電量を、一回の錘 5 0 の加振による交互に連続して繰り返される各鋼球 5 3, 5 3' の打撃で、より確実に得ることができる。

ここで、図 3 に示す錘 5 0 を 6. 3 g の鋼球で形成し、板バネ 5 1 を幅 5 mm, 厚さ 0. 4 mm, 長さ 2 8 mm のバネ鋼で形成し、一対の棒バネ 5 2, 5 2' を ϕ 0. 5 mm, 長さ 2 0 mm のピアノ線で夫々形成し、一対の鋼球 5 3, 5 3' を 0. 6 5 g の鋼球で夫々形成し、さらに、一対の圧電セラミックス体 1 0 A, 1 0 B を 5. 8 mm \times 1 7. 5 mm \times 2 mm で構成し、クッション材 3 を厚さ 2 mm の発泡ポリウレタンで形成し、図 5 に示す測定装置で電圧を測定した。その結果を、図 6 に示す。

図 6 に示すデータからも明らかなように、上記錘 5 0 を 1 度加振すると、上記一対の鋼球 5 3, 5 3' が、減衰されることなく殴打動作を上下で交互に連続して繰り返し、従来のような 1 回限りの殴打により得られる発電量の数十倍の発電が得られることが判る。

また、振り子体としての錘 5 0 を揺動させる矩形板状の板バネ 5 1 を用いると共に、先端部 5 2 a に殴打体としての各鋼球 5 3, 5 3' を固定した一対の

円柱状の棒バネ 5 2, 5 2' を用い、この一对の棒バネ 5 2, 5 2' が、上記錘 5 0 の揺動時に、各鋼球 5 3, 5 3' の一对の圧電セラミックス体 1 0, 1 0 への殴打動作と離間動作とを上下で交互に連続して繰り返す間欠機構を構成したので、簡単でかつ安価な機構により各鋼球 5 3, 5 3' の一对の圧電セラミックス体 1 0, 1 0 への打撃力を上下で交互に連続的に繰り返して得ることができる。

尚、上記実施例 1 では、矩形状の板バネ 5 1 と棒バネ 5 2, 5 2' とを用いて連続的な振動を得るように構成した場合を例にとり説明したが、この発明にあってはこれに限定されるものではなく、板バネ 5 1 をコイルバネで構成し、また、円柱状の一对の棒バネ 5 2, 5 2' を矩形状の板バネ又はコイルバネで構成しても同様の効果が得られる。

図 7 は、この発明の実施例 2 に係る圧電発電装置 1 A を示しており、該圧電発電装置 1 A は、引き戸 2 2 の内側縦枠部 2 4 に固定されるフレーム 9 と、該フレーム 9 の上面 9 a の下側に配設された圧電セラミックス体 1 0 と、該圧電セラミックス体 1 0 を該圧電セラミックス体 1 0 の固有振動が他の構造体に伝達しにくい柔状態で保持するクッション材 3 と、上記フレーム 9 の平面に固定された L 字状のバネ材で形成されてなる基部材 5 1 A と、該基部材 5 1 A の水平部 5 1 A 1 に固定された垂直弾性体 5 2 A, 5 2 B と、この垂直弾性体 5 2 A, 5 2 B の他端部にそれぞれ固定されてなる硬質の殴打体である鋼球 5 3 A, 5 3 B と、で構成されており、上記鋼球 5 3 B に前記作動体 2 8 による外力 F を付与することで、他方の鋼球 5 3 A が共振作用によって連続して左右に振動を繰り返し、上記圧電セラミックス体 1 0 を殴打して該圧電セラミックス体 1 0 に衝撃を与え発電させるように構成されている。尚、本実施例 2 において、実施例 1 と同様の構成部分については、図面に実施例 1 と同一の符号を付して、その詳細な説明をここでは省略する。

即ち、棒状ステンレス等の金属体で形成されてなる上記垂直弾性体 5 2 A, 5 2 B は、上記基部材 5 1 A の水平部 5 1 A 1 の右端部から l_0 の幅位置部分から同じ長さ l_1 , l_2 を有して溶接固定されている。

ここで、図 7 に示す鋼球 5 3 A, 5 3 B を 0.6 g の鋼球で形成し、垂直弾性体 5 2 A, 5 2 B を $\phi 0.6$ のステンレス棒材 (s u s 3 0 4 - W P B) で形成し、かつ、 l_1 , l_2 間長さを 70 mm とし、ステンレス材 (s u s 3 0 1 : t = 0.4) で形成された基部材 5 1 A の l_0 寸法を 15 mm に設定した場合、鋼球 5 3 A, 5 3 B の左右振幅ストロークは 14 ~ 15 mm であった。この構成からなる圧電発電装置 1 A による発電量を、前記図 5 に示す測定装置と同様の測定装置で電圧を測定した。その結果を、図 8 に示す。

図 8 に示すデータからも明らかなように、上記鋼球 5 3 B に外力 F を 1 度与

えると、鋼球 5 3 A が左右方向に連続して振動を繰り返す、従来のような 1 回限りの殴打により得られる発電量の数十倍の発電が得られることが判る。即ち、この実施例 3 では、 $l_1 = l_2$ 、 $5 3 A = 5 3 B$ として図 7 下側の固有振動数と上側の固有振動数とを同一に設定し、上下が共振するように構成されている。このように構成することで、下側の固有周波数 ($n \cdot f_o$) を上側の固有周波数 (f_o) の整数倍にすることができ、その結果、上側の蓄積エネルギーを大きく (完成モーメントを大きく) することで、固有周波数は下がり、鋼球 5 3 A の振動継続時間を長くすることができる。

また、この実施例 2 に係る圧電発電装置 1 A は、前記実施例 1 の装置に比べて、部品点数が大幅に削減され、コストダウンと共に、装置を非常に小さくすることができ、特に、比較的電力を必要とする機器の電源として実用性が大いに期待することができる。

尚、上記実施例 2 では、前記垂直弾性体 5 2 A、5 2 B と基部材 5 1 A との連結を、溶接で行う場合を例にとり説明したが、この発明にあつてはこれに限定されるものではなく、ねじ止めやかしめ止め、或は強力な接着剤を用い或はハンダ付け等の公知の手段で一体的に連結することもできる。

また、上記各実施例は、この発明に係る圧電発電装置を窓 W の開閉を監視するクレセント錠 2 0 に取り付けて監視装置を構成した場合を例にとり説明したが、この発明にあつてはこれに限定されるものではなく、建物のドアの開閉作動状態、建物或は部屋への入退出状態、駐車場等への車両の入出庫状態等を監視する各種セキュリティ装置にも適用することができる。

産業上の利用可能性

本発明に係る無電源式監視装置から得られる効果は次のとおりである。

請求の範囲 1 に記載の発明は、建物のドアや窓の開閉作動状態、建物或は部屋への入退出状態、駐車場等への車両の入出庫状態を監視するセキュリティ装置の電源を、圧電セラミックス体を用いた圧電発電装置で供給するように構成してなる無電源式セキュリティ装置において、上記圧電セラミックス体に歪み変形を供与することで発電する圧電発電装置を、一対の圧電セラミックス体と、該各圧電セラミックス体を該各圧電セラミックス体の固有振動が他の構造体に伝達しにくい柔状態で保持するクッション材と、加振により一の弾性体を介して揺動する振り子体と、上記一の弾性体の両側に固定されて該一の弾性体と直交する方向に延びる一対の他の弾性体と、該一対の他の弾性体の各先端部にそれぞれ固定されて上記一対の圧電セラミックス体を交互に殴打して該各圧電セラミックス体に衝撃を与える硬質の殴打体と、で構成し、上記振り子体の揺動時に、上記一対の殴打体のうちの一方の殴打体が上記一対の圧電セラミックス

体のうちの一方の圧電セラミックス体を殴打する殴打動作と該一对の殴打体のうちの他方の殴打体が該一对の圧電セラミックス体のうちの他方の圧電セラミックス体から離れる離間動作とを交互に連続して繰り返すことで連続的な発電が可能となるように構成したので、従来の鋼球を用いた圧電発電装置で得られる電流出力よりも数十倍以上の発電量を、一回の振り子体の加振による交互に連続して繰り返される各殴打体の打撃により確実に得ることができると共に、この振り子体の加振を自動的に繰り返し得ることができる手段と併用することで、電源が確保しにくい場所に設置される上記各種監視装置の電源として、実用レベルの発電量を確保することができる、という効果を得ることができる。

請求の範囲 2 又は請求の範囲 3 のいずれかに記載の発明によれば、簡単でかつ安価な機構により各殴打体の打撃力を交互に連続的に繰り返して得ることができ、監視装置のように比較的電力を必要とする機器の電源として、実用レベルの発電力が得られ、この種の監視装置を正確に作動させることができる。

請求の範囲 4 に記載の発明は、建物のドアや窓の開閉作動状態、建物或は部屋への入退出状態、駐車場等への車両の入出庫状態を監視するセキュリティ装置の電源を、圧電セラミックス体を用いた圧電発電装置で供給するように構成してなる無電源式セキュリティ装置において、上記圧電セラミックス体に歪み変形を供与することで発電する圧電発電装置を、少なくとも一の圧電セラミックス体と、該圧電セラミックス体を該圧電セラミックス体の固有振動が他の構造体に伝達しにくい柔状態で保持するクッション材と、バネ材で形成された基部材と、該基部材の垂直部に固定された一对の弾性体と、この一对の弾性体の両端部にそれぞれ固定されて上記圧電セラミックス体を殴打して該圧電セラミックス体に衝撃を与える硬質の殴打体と、で構成し、上記殴打体の一方に外力を付与することで、他方の殴打体が共振作用によって上下振動を連続して繰り返すように構成したので、従来の鋼球を用いた圧電発電装置で得られる電流出力よりも数十倍以上の発電量を、一回の外力付与による共振作用により、殴打体による連続する圧電セラミックス体への殴打が繰り返されるので、確実に得ることができ、電源が確保しにくい場所に設置される上記各種監視装置の電源として、実用レベルの発電量を、よりコンパクトで廉価に確保することが可能となる、という効果を得ることができる。

請求の範囲 5 及び請求の範囲 6 に記載の発明によれば、簡単でかつ安価な機構により各殴打体の打撃力を、簡単かつ小型の装置で連続的に繰り返して得ることができ、コンパクトで比較的電力を必要とするこの種の監視装置の電源として実用レベルの発電力が得られる、という効果が得られる。

請求の範囲

1. 建物のドアや窓の開閉作動状態、建物或は部屋への入退出状態、駐車場等への車両の入出庫状態を監視するセキュリティ装置の電源を、圧電セラミックス体を用いた圧電発電装置で供給するように構成してなる無電源式セキュリティ装置において、上記圧電セラミックス体に歪み変形を供与することで発電する圧電発電装置を、一対の圧電セラミックス体と、該各圧電セラミックス体を該各圧電セラミックス体の固有振動が他の構造体に伝達しにくい柔状態で保持するクッション材と、加振により一の弾性体を介して揺動する振り子体と、上記一の弾性体の両端に固定されて該弾性体と直交する方向に延びる一対の他の弾性体と、該一対の他の弾性体の各先端部にそれぞれ固定されて上記一対の圧電セラミックス体を交互に殴打して該各圧電セラミックス体に衝撃を与える硬質の殴打体と、で構成し、上記振り子体の揺動時に、上記一対の殴打体のうちの一方の殴打体が上記一対の圧電セラミックス体のうちの一方の圧電セラミックス体を殴打する殴打動作と該一対の殴打体のうちの他方の殴打体が該一対の圧電セラミックス体のうちの他方の圧電セラミックス体から離れる離間動作とを交互に連続して繰り返すことで連続的な発電を可能としたことを特徴とする無電源式監視装置。
2. 前記一の弾性体を矩形板状の板バネ又はコイルバネで構成し、前記一対の他の弾性体を円柱状の棒バネ又は矩形状の板バネ若しくはコイルバネとしたことを特徴とする請求の範囲 1 に記載の無電源式監視装置。
3. 前記振り子体の揺動時に、前記一対の他の弾性体が各殴打体の各圧電セラミックス体への殴打動作と離間動作とを交互に連続して繰り返す間欠機構を構成することを特徴とする請求の範囲 2 に記載の無電源式監視装置。
4. 建物のドアや窓の開閉作動状態、建物或は部屋への入退出状態、駐車場等への車両の入出庫状態を監視するセキュリティ装置の電源を、圧電セラミックス体を用いた圧電発電装置で供給するように構成してなる無電源式セキュリティ装置において、上記圧電セラミックス体に歪み変形を供与することで発電する圧電発電装置を、少なくとも一の圧電セラミックス体と、該圧電セラミックス体を該圧電セラミックス体の固有振動が他の構造体に伝達しにくい柔状態で保持するクッション材と、バネ材で形成された基部材と、該基部材に固定された一対の弾性体と、この一対の弾性体の両端部にそれぞれ固定されて上記圧電セラミックス体を殴打して該圧電セラミックス体に衝撃を与える硬質の殴打体と、で構成し、上記殴打体の一方に外力を付与することで、他方の殴打体が共振作用によって上下振動を連続して繰り返すように構成したことを特徴とする無電源式監視装置。
5. 前記一対の弾性体は、基部材から同じ長さを有して同基部材に固定されて

いると共に、該基部材の両端部に固定される殴打体も、ほぼ同じ形状・重量で形成されていることを特徴とする請求の範囲 4 に記載の無電源式監視装置。

6. 前記一対の弾性体と基部材との連結は、ねじ止め、かしめ止め、接着剤或は溶接のいずれかの手段を用いて一体化したことを特徴とする請求の範囲 4 又は請求の範囲 5 のいずれかに記載の無電源式監視装置。

要約書

無電源方式でなければならない場所や無電源方式が好適な場所に設置される監視装置を、従来の鋼球を用いた圧電発電装置で得られる電流出力よりも数十倍以上の発電量を、一回の打撃により確実に得ることができると共に、この打撃を自動的に繰り返し得ることができる手段と併用して圧電発電装置を構成することで、この種の監視装置の電源として、実用レベルの発電量を確実に確保することができる無電源式監視装置を提供する。その構成は、原則として、